

Aus der Medizinischen Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. K. Bachmann

KORONARE HERZERKRANKUNG UND PERIPHERE ARTERIELLE VERSCHLUSSKRANKHEIT

(Vergleichende koronare und periphere Angiographie
bei 250 Patienten)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Konrad Helmut Rupp
aus Ellwangen

Aus der Medizinischen Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. K. Bachmann

KORONARE HERZERKRANKUNG UND PERIPHERE ARTERIELLE VERSCHLUSSKRANKHEIT

(Vergleichende koronare und periphere Angiographie
bei 250 Patienten)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Konrad Helmut Rupp
aus Ellwangen

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. K. Bachmann



Tag der mündlichen Prüfung: 16. August 1976

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Untersuchungsgut und Methode	3
3. Ergebnisse	11 - 32
3.1. Incidenz von koronärer Herzkrankheit und peripherer arterieller Verschluß- krankheit	11
3.2. Schweregrad der koronären Herzkrankheit und arteriellen Verschlußkrankheit bei Patienten mit pathologischen Angiogrammen	12
3.3. Verteilung der Patienten mit hämodynamisch wirksamen Stenosen	14
3.4. Altersverteilung innerhalb der einzelnen Gruppen	16
3.5. Mittleres Alter	21
3.6. Schweregrad der Koronarsklerose und Häufigkeit der peripheren Arteriosklerose	22
3.7. Schweregrad der Koronarsklerose und Schweregrad der peripheren arteriellen Verschlußkrankheit	23
3.8. Schweregrad der Koronarsklerose und Aus- dehnung der peripheren arteriellen Verschluß- krankheit	25
3.9. Ausdehnung der Koronarsklerose - Beteiligung peripherer Gefäße	27
3.10. Lokalisation der angiographisch nach- gewiesenen peripheren Stenosen	29
4. Diskussion	33
5. Zusammenfassung	37
6. Literaturverzeichnis	38

KORONARE HERZERKRANKUNG UND PERIPHERE ARTERIELLE VERSCHLUSSKRANKHEIT

(Vergleichende koronare und periphere Angiographie
bei 250 Patienten)

1. Einleitung

Epidemiologische, klinische und autopsische Studien haben bei Kranken mit peripherer arterieller Verschlußkrankheit auf die häufige Incidenz einer koronaren Herzerkrankung aufmerksam gemacht (3,5,6,14,15,19,22,27,32,35).

Epidemiologen, Kliniker und Pathologen kommen hierbei zu dem für die Praxis diagnostisch richtigen Schluß, daß bei peripherer arterieller Verschlußkrankheit in mehr als der Hälfte der Fälle gleichzeitig eine koronare Herzerkrankung besteht.

Über die periphere Arteriosklerose bei Koronarkranken ist jedoch vergleichsweise wenig bekannt. Dies mag zum Teil durch die Abgrenzung von Kardiologie und Angiologie zu erklären sein. Die Angiographie als letzter diagnostischer Beweis wird noch heute mit einigen wenigen Ausnahmen vom Kardiologen auf das Koronargefaßsystem und den linken Ventrikel, vom Angiologen auf die Aorta und das periphere Gefäßsystem begrenzt. Die Incidenz der jeweils komplizierenden arteriellen Verschlußkrankheit oder koronaren Herzerkrankung wird mit indirekten Methoden festgestellt (5,6,12,19,21,22,34,35).

Es erscheint nun an der Zeit, diese angiographische Lücke zu schließen und für jeden einzelnen Patienten angiographisch zu entscheiden, ob es sich um eine isolierte Koronarerkrankung oder um eine periphere arterielle Verschlußkrankheit handelt, oder ob es sich um eine generalisierte Arteriosklerose mit Beteiligung sowohl der koronaren als auch der peripheren Strombahn handelt (1). Die untersuchungstechnischen Voraussetzungen sind heute mit der "totalen Cineangiographie" gegeben (1). Es erschien deshalb in präventivmedizinischer, prognostischer und therapeutischer Sicht praktisch bedeutsam, die Incidenz von koronarer und peripherer Arteriosklerose an einem angiographisch definierten und zahlenmäßig ausreichenden Krankengut zu untersuchen.

2. Untersuchungsgut und Methode

Bei 250 Patienten mit einem Durchschnittsalter von $49,9 \pm 8,4$ Jahren, 228 Männer und 22 Frauen, wurden im Anschluß an die selektive Koronarographie und Ventrikulographie die abdominelle Aorta, die Becken- und Oberschenkelarterien und die supraaortalen Gefäßäste mit dem SONES - Katheter sondiert und cineangiographisch dargestellt (1). Die Altersverteilung des Krankengutes ist der Abb. 1 zu entnehmen.

Die Angiogramme wurden vom 17-cm-Eingangsfeld eines hochauflösenden Bildverstärkers (17-H-Siemens) mit

einer 35-mm-Arriflex-Filmkamera bei einer Bildfrequenz von 30 pro Sekunde aufgenommen. Als Kontrastmittel wurde 76 %-iges Urografin (Natrium - Meglumin - Amidotrizoat) verwendet. Die Gesamtmenge an Kontrastmittel für die "totale Angiographie" eines Patienten betrug durchschnittlich $230 \pm 7,7$ ml, entsprechend 3,1 ml pro kg Körpergewicht. Die Gesamtmenge teilt sich auf in 121,7 ml für die periphere Angiographie und abdominelle Aortographie und 108,3 ml für die selektive Koronarographie und Ventrikulographie. Die durchschnittliche Untersuchungsdauer betrug für die Koronarangiographie, Ventrikulographie und periphere Angiographie 40,4 min. pro Patient, wovon anteilmäßig 26,6 min. auf die Durchleuchtungszeit entfallen. Die Ausdehnung, Lokalisation und Schwere der im Angiogramm erkennbaren peripheren Gefäßveränderungen wurde in Anlehnung an die Typeneinteilung koronarographischer Befunde für die supraaortalen Gefäßäste, die abdominelle Aorta, die Beckenarterien und die Oberschenkelarterien vorgenommen (Tab.1).

Für die Auswertung der Untersuchungsergebnisse wird das Krankengut entsprechend dem angiographischen Befund in 4 Gruppen eingeteilt:

Koronarogramm u. periph. Angiogramm unauffällig = Gruppe A,
Koronarogramm pos., periph. Angiogramm negativ = Gruppe B,
Koronarogramm neg., periph. Angiogramm positiv = Gruppe C,
Koronarogramm u. periph. Angiogramm positiv = Gruppe D.
Als negativ werden angiographisch unauffällige, als positiv pathologische Angiogramme bewertet.

Statistisch wurde mit Hilfe der 2 x k - Kontingenztafel das Patientenkollektiv geprüft, ob eine Unabhängigkeit besteht zwischen dem Auftreten peripherer bzw. koronarer stenosierender Gefäßveränderungen; die Grade der Abhängigkeit wurden mit dem Kontingenzkoeffizienten c von PEARSON gemessen.

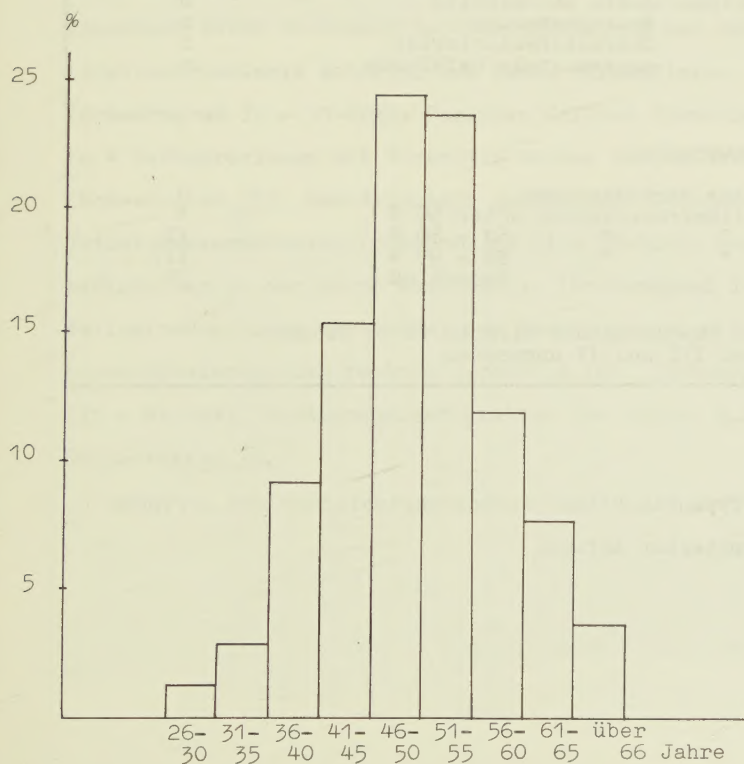


Abb.1 : Altersverteilung der 250 Patienten mit "totaler Angiographie"

Koronare Versorgungstypen	Normal	N
	Rechts	R
	Links	L
Art der Gefäßveränderung	Lokalisiert	L
	Diffus	D
Anzahl der erkrankten Koronargefäße		D ₁ - D ₄

Lokalisation

Koronar: Hauptstamm linke Koronararterie	l
Ramus interventricularis ant.	d
Ramus circumflexus	c
rechte Kranzarterie	r
Peripher: Aorta abdominalis	a
Beckenarterien	p
Oberschenkelarterien	f
supraaortale Gefäßäste	c

Schweregrad

keine Veränderungen	O
Kaliberreduzierung unter 50 %	I
" " 51 - 80 %	II
" " 81 - 99 %	III
Verschuß	IV

Als hämodynamisch wirksam wurde Schweregrad III und IV angesehen

Tab. 1: Typeneinteilung koronarsographischer und peripher angiographischer Befunde

Beispiel für die Typeneinteilung bei "totaler Angiographie"

Koronarogramm	N/D ₃	r III	d II	c II	
periph. Angio.	D ₄	c III/I	a I	p II/II	f IV/IV

bedeutet: Generalisierte Arteriosklerose. Bei koronarem Normalversorgungstyp diffuse Stenosierung von 3 Koronargefaßen mit hämodynamisch wirksamer Lumenreduzierung der rechten Koronararterie (Schweregrad III = 81-99%), hämodynamisch nicht wirksamer Kaliberreduzierung des Ramus interventrikularis anterior und Ramus circumflexus (Schweregrad II = 51-80%). Peripher diffuse Stenosierung in 4 Gefäßprovinzen mit Verschluß beider Femoralarterien (Schweregrad IV), hämodynamisch unwirksamer Stenosierung beider Beckenarterien (Schweregrad II = 51-80%), Wandunregelmäßigkeiten in der Aorta abdominalis (Schweregrad I = Kaliberreduzierung unter 50%) und hämodynamisch wirksamer Lumenreduzierung der rechten A.carotis int. (Schweregrad III = 81-99%), Wandunregelmäßigkeiten der linken A.carotis (Schweregrad I).

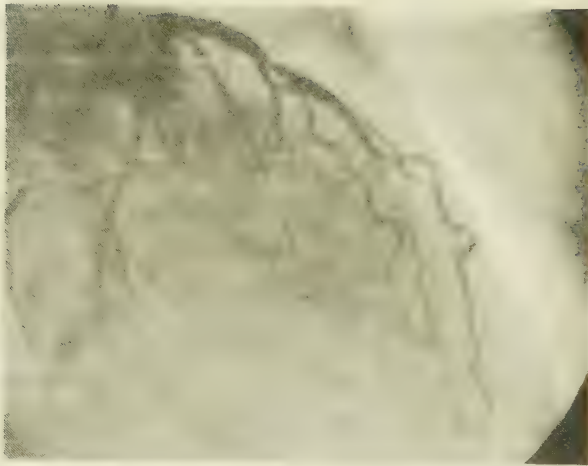


Abb. 2: Linke Kranzarterie: R.interv.ant. und R.circumflexus - Schweregrad II (Kaliberreduzierung 51-80%)

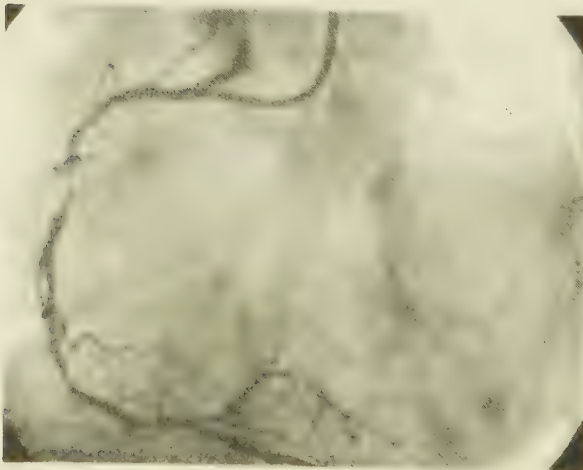


Abb. 3: Rechte Kranzarterie mit Schweregrad III (Kaliberreduzierung 81-99%)



Abb. 4: A.carotis interna
mit Schweregrad III (81-99%)



Abb. 5: Aorta abdominalis -
Schweregrad I (unter 50%)



Abb. 6: *A.iliaca communis* li
mit Schweregrad II
(Kaliberreduzierung 51-80%)

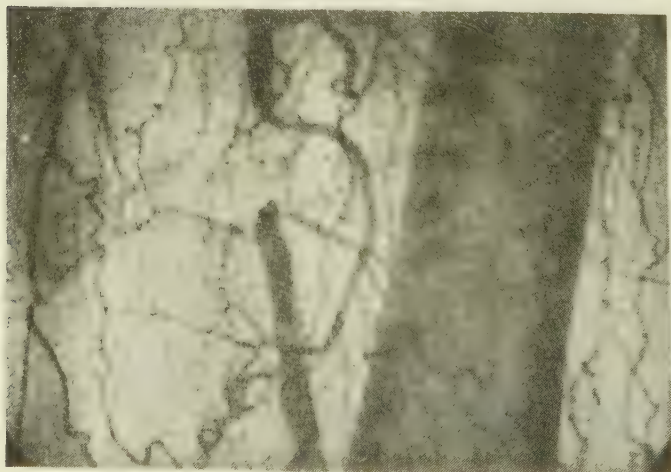


Abb. 7: *A.femoralis* mit Schweregrad IV (Verschluß)

3. Ergebnisse

3. 1. Incidenz von koronärer Herzkrankheit und peripherer arterieller Verschlußkrankheit

Im Krankengut dominiert die generalisierte, mindestens 2 Gefäßprovinzen betreffende Arteriosklerose. So entfällt der größte Anteil der 250 Patienten auf die Gruppe D mit angiographisch erkennbaren Veränderungen sowohl im Bereich des Koronargefäßsystems wie auch im peripheren Kreislauf. 112 Patienten, das sind 44,8 %, entsprechen der Diagnose einer generalisierten Arteriosklerose mit koronarer Herzkrankheit und peripherer arterieller Verschlußkrankheit. Es folgt die Gruppe A mit angiographisch unauffälligen Koronargefäßen und peripheren Gefäßen sowie die in Gruppe B zusammengefaßten Patienten mit koronarer Herzerkrankung und unauffälligen peripheren Gefäßen (Tab.2, Abb.8).

peripheres Angiogramm	Koronarogramm		
	negativ	positiv	gesamt
negativ	Gruppe A n = 69 	Gruppe B n = 57 	n = 126
positiv	Gruppe C n = 12 	Gruppe D n = 112 	n = 124
gesamt	n = 81	n = 169	n = 250

Tab.2: Gegenüberstellung von Koronarogrammen und peripheren Angiogrammen von 250 Patienten

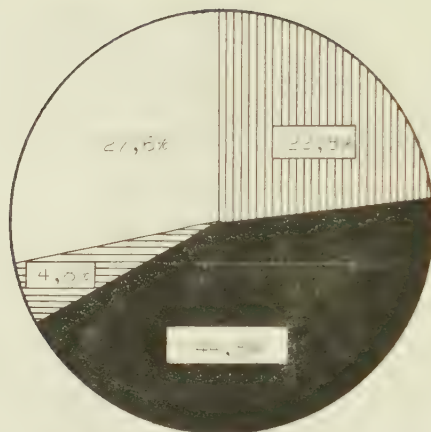


Abb. 8: Ergebnisse der "totalen Angiographie"
bei 250 Patienten

3. 2. Schweregrad der koronaren Herzkrankheit und arteriellen Verschußkrankheit bei Patienten mit pathologischen Angiogrammen

Bei den 112 Patienten mit koronarer und peripherer Angiopathie (Gruppe D) dominieren in den Koronarogrammen hämodynamisch wirksame Kaliberreduktionen in 86,6 % der Fälle, Schweregrad I und II sind bei den restlichen 13,4 % vorhanden; gleichzeitig weisen diese Patienten periphere Gefäßläsionen auf, die nach den peripheren Angiogrammen in 29,5 % der Fälle den Schweregrad III und IV, bei den restlichen 70,5 % den Schweregrad I und II erreichten.

Bei der in Gruppe B zusammengefaßten Patienten mit koronarer

Herzerkrankung und unauffälligen peripheren Gefäßen überwiegt im Koronarogramm der hämodynamisch wirksame Schweregrad III und IV in 70,2 % der Fälle, auf die übrigen 29,8 % verteilen sich die hämodynamisch unwirksamen Stenosen. Die 12 Patienten mit der Diagnose einer isolierten peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (Gruppe C) weisen zu einem Drittel hämodynamisch stenosierende oder obliterierende periphere Gefäßveränderungen auf.

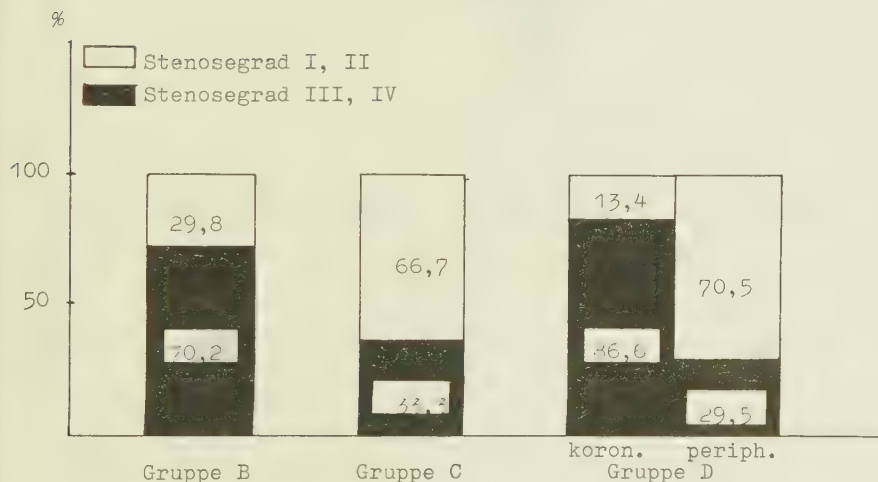


Abb. 9: Verteilung der Stenosegrade innerhalb der einzelnen Gruppen: B = isoliert koronar Stenosen, C = isoliert peripher Stenosen, D = koronar und peripher Stenosen

3. 3. Verteilung der Patienten mit hämodynamisch wirksamen Stenosen

Berücksichtigt man nur hämodynamisch wirksame Gefäßveränderungen, so ist bei 29 von 137 Patienten (21,2%) mit einer koronaren Herzkrankheit vom Schweregrad III und IV eine hämodynamisch wirksame arterielle Verschlußkrankheit kombiniert. Eine isolierte periphere arterielle Verschlußkrankheit mit Schweregrad III und IV weisen nur 3,2 % der 250 Patienten auf. (Tab.3, Abb.10)

	Koronarogramm		
	negativ	positiv	gesamt
periphere Angiographie negativ	n = 105 	n = 108 	n = 213
periphere Angiographie positiv	n = 8 	n = 29 	n = 37
gesamt	n = 113	n = 137	n = 250

Tab. 3: Gegenüberstellung von Koronarogrammen und peripheren Angiogrammen von 250 Patienten, wobei als positiv nur hämodynamisch wirksame Stenosen (Schweregrad III und IV) gewertet wurden.

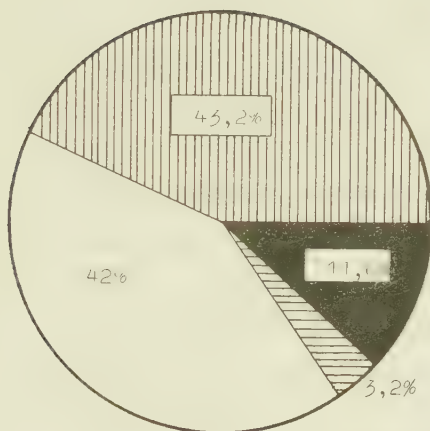


Abb. 10: Prozentuale Verteilung der Patienten mit hämodynamisch wirksamen Stenosen (Schweregrad III und IV)

Die statistische Auswertung der Ergebnisse bestätigt die Annahme, daß die arterielle Verschußkrankheit signifikant häufiger bei Koronarkranken als bei Koronargesunden auftritt ($p = 0,001$); der Kontingentskoeffizient c beträgt 0,43.

3. 4. Altersverteilung innerhalb der einzelnen Gruppen

Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs beträgt $49,9 \pm 8,4$ Jahre. Kein Patient ist unter 25 Jahren, 9 Patienten sind über 66 Jahre alt. Der Altersgipfel der untersuchten Patienten liegt zwischen 46 und 55 Jahren (48%).

Die Altersverteilung innerhalb der einzelnen Gruppen ist Tab. 4 und Abb.11 -14 zu entnehmen.

Alter	Gruppe A		Gruppe B		Gruppe C		Gruppe D	
	n	%	n	%	n	%	n	%
unter 25	-	-	-	-	-	-	-	-
26 - 30	1	1,5%	2	3,5%	-	-	-	-
31 - 35	2	2,9%	4	7%	-	-	1	0,9%
36 - 40	15	21,7%	5	8,8%	-	-	6	4,7%
41 - 45	15	21,7%	10	17,5%	5	8,8%	10	7,9%
46 - 50	15	21,7%	15	26,4%	5	8,8%	30	23,8%
51 - 55	17	24,3%	10	17,5%	2	3,5%	30	23,8%
56 - 60	2	2,9%	3	5,3%	2	3,5%	17	13,2%
61 - 65	-	-	2	3,5%	2	3,5%	14	10,9%
über 66	1	1,5%	-	-	-	-	7	5,5%

Tab. 4: Altersverteilung innerhalb der einzelnen Gruppen

Bei den Gefäßgesunden (Gruppe A) sind 44,9% zwischen 36 und 45 Jahren alt; in dieser Altersklasse findet sich nur ein geringer Anteil (11,6%) von Patienten mit generalisierter Arteriosklerose. Fast gleich stark mit je einem Viertel sind in dieser Altersklasse die Patienten mit isolierter koronarer Herzkrankheit (26,3%) und die mit isolierter peripherer arterieller Verschußkrankheit (25%) vertreten.

Auf die Altersklasse zwischen 46 und 55 Jahren entfallen 53,6 % der generalisiert Gefäßkranken. Von den Gesunden sind 43,4 %, von den Patienten mit isolierter koronarer Herzkrankheit sind ebensoviel vertreten (43,9%). Der Anteil der Patienten mit isolierter peripherer arterieller Verschußkrankheit beträgt 41,7 %.

Noch deutlicher wird dieser Trend in der Altersklasse zwischen 56 und 65 Jahren, in der nur noch 4,4 % der Gesunden, dagegen über ein Viertel der Patienten, bei denen die koronare Herzkrankheit mit einer peripheren arteriellen Verschußkrankheit kombiniert ist, vertreten sind. Die Patienten mit isolierter peripherer arterieller Verschußkrankheit sind mit einem Drittel, die Patienten mit isolierter koronarer Herzkrankheit mit einem Fünftel vertreten.

In der Altersgruppe über 66 Jahren finden sich außer den angiographisch Unauffälligen nur noch Patienten mit generalisierter Arteriosklerose.

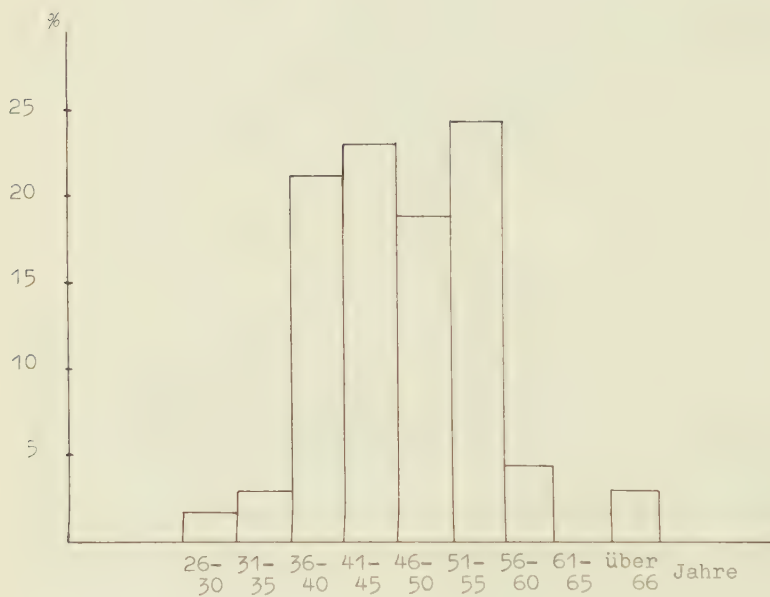


Abb. 11: Altersverteilung von Patienten ohne koronare und periphere Stenosen (Gruppe A)

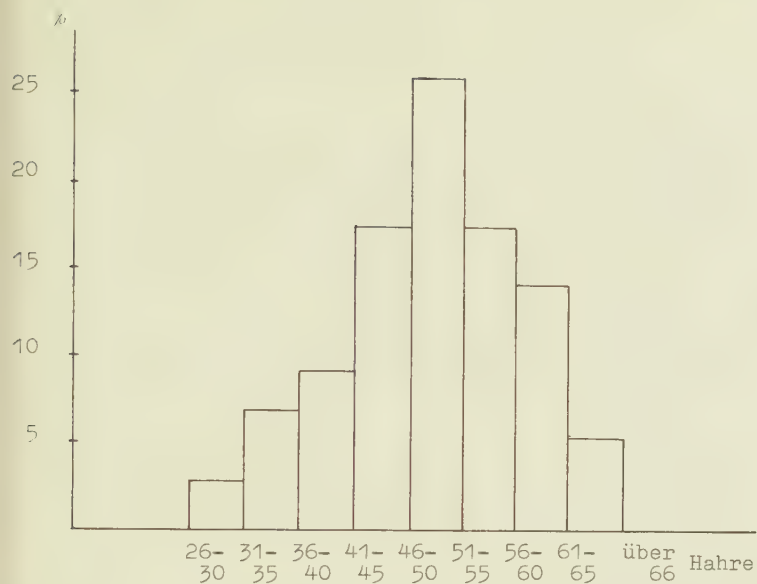


Abb. 12: Altersverteilung von Patienten mit isolierter Koronarsklerose

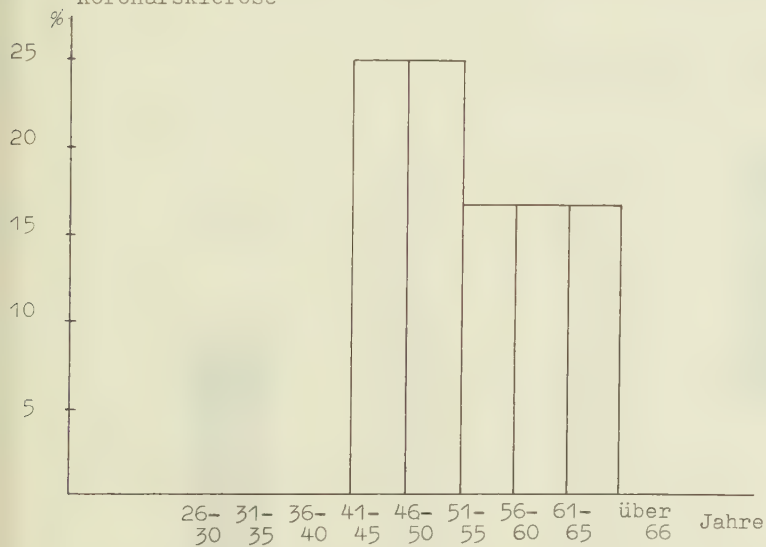


Abb. 13: Altersverteilung von Patienten mit isolierter peripherer Arteriosklerose

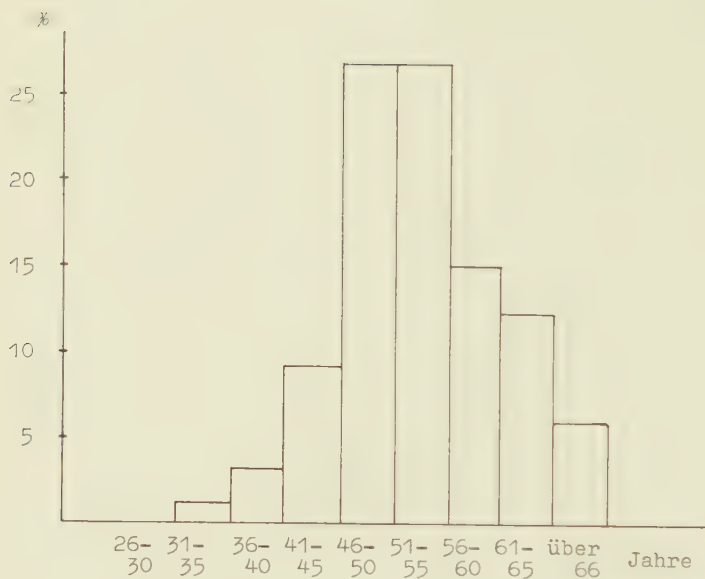


Abb. 14: Altersverteilung von Patienten mit Koronarsklerose und periphere Arteriosklerose

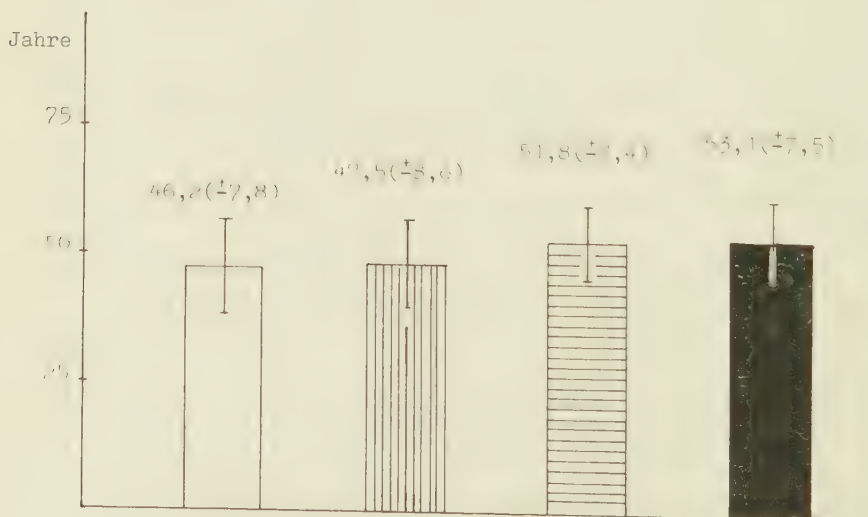


Abb. 15: Mittleres Alter der einzelnen Gruppen

3. 5. Mittleres Alter

Das Durchschnittsalter der koronar und peripher Gefäß-gesunden (Gruppe A) liegt mit $46,2 \pm 7,8$ Jahren am niedrigsten, das der Gruppe D (generalisiert Gefäßkranke) liegt bei $53,1 \pm 7,5$ Jahren (Abb.15).

Es überrascht, daß die Patienten mit koronarer Herzerkrankung der Schweregrade III und IV, bei denen eine periphere arterielle Verschußkrankheit vom Schweregrad III und IV kombiniert ist, nicht älter als durchschnittlich 51 ± 8 Jahre sind (Abb.16).

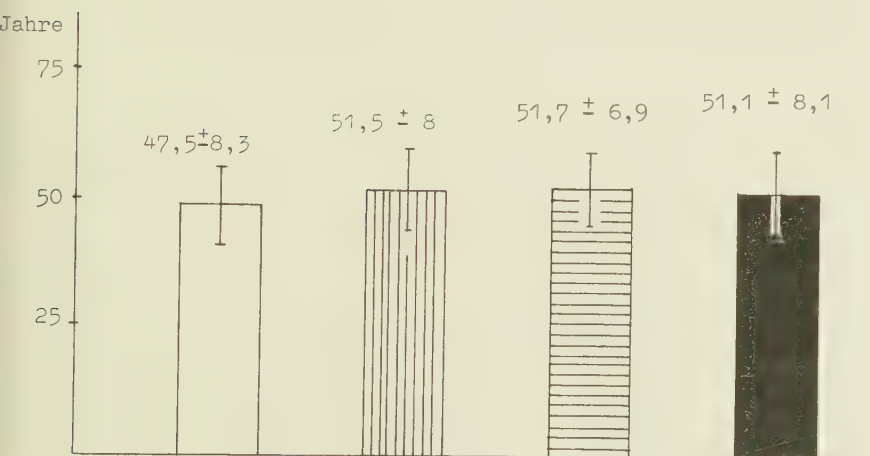


Abb. 16: Mittleres Alter der Patienten mit Gefäßver-änderungen von Stenosegrad III und IV

3. 6. Schweregrad der Koronarsklerose und Häufigkeit der peripheren Arteriosklerose

69 von 81 Patienten (85,2%) mit Beschwerden wie bei einer koronaren Herzkrankheit aber mit unauffälligem Koronarogramm haben angiographisch keinen Hinweis auf eine periphere arterielle Verschlußkrankheit. Bei den restlichen 12 Patienten (14,8) handelt es sich um eine isolierte periphere Arteriosklerose, die nur bei 4,9% dieses Patienten hämodynamisch stenosierend oder obliterierend ist.

Die Häufigkeit auffälliger peripherer Angiogramme nimmt mit dem Stenosegrad der koronaren Herzkrankheit von 35 % bei Patienten mit koronaren Herzkrankheit vom Schweregrad I auf 73,7 % bei Patienten mit angiographisch nachgewiesenen Verschlüssen im Koronargefäßsystem zu (Tab.5).

	Koronarogramm					Gesamt
	0	I	II	III	IV	
periph. Angio. negativ	11 85,2%	12 90,0%	4 33,3%	20 50,0%	20 20,0%	126
periph. Angio positiv	11 85,2%	12 90,0%	8 66,7%	41 67,2%	56 73,7%	124
Gesamt	81 100%	20 100%	12 100%	61 100%	76 100%	250

Tab. 5: Häufigkeit der peripheren Arteriosklerose in Abhängigkeit vom Schweregrad der Koronarsklerose

3. 7. Schweregrad der Koronarsklerose und Schweregrad der peripheren arteriellen Verschlußkrankheit

Bei 32 Koronarkranken mit hämodynamisch unwirksamer koronarer Herzkrankheit vom Stenosegrad I und II findet sich gleichzeitig eine periphere Arteriosklerose in 46,9 % der Fälle. Hierbei sind die im Angiogramm erkennbaren Veränderungen bei 34,4 % der Kranken ebenfalls funktionell bedeutungslos; erreichen jedoch bei 12,5 % dieser Patienten den Stenosegrad III und IV.

Bei 137 Koronarkranken mit bereits stenosierenden Koronarstenosen (III) oder Koronarverschlüssen (IV) verdoppelt sich der Anteil von Kranken mit einer hämodynamisch bedeutsamen arteriellen Verschlußkrankheit und beträgt 21,2 % (Abb.17 und 18, Tab.6).

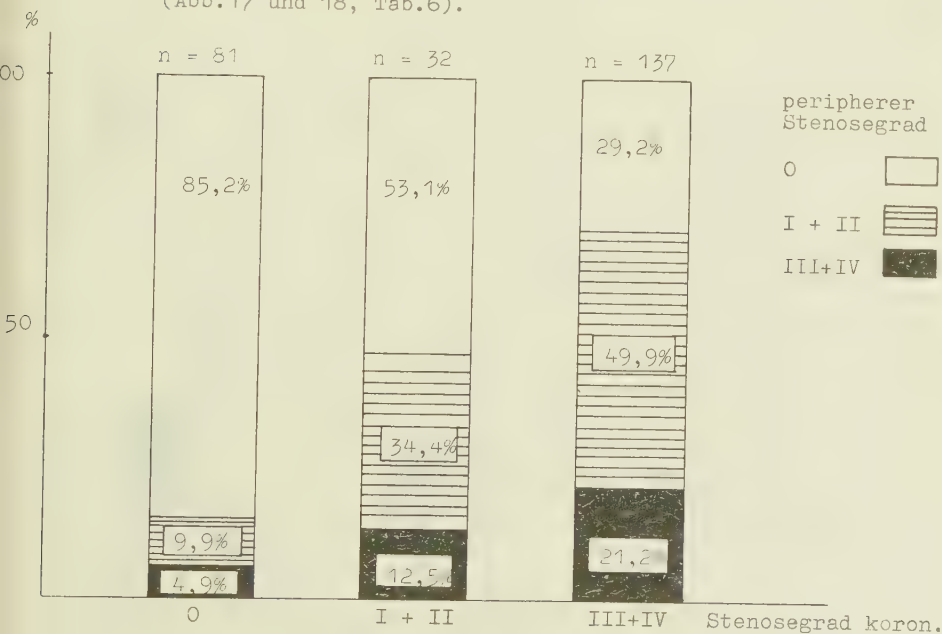


Abb. 17: Schweregrad der arteriellen Verschlußkrankheit in Relation zum Schweregrad der koronaren Herzkrankheit

peripheres Angiogramm	Koronarogramm			
	I	I, II	III, IV	gesamt
0	17 27,2%	17 53,1%	17 27,2%	120
I/II	17 9,9%	17 34,4%	17 40,6%	87
III/IV	4 4,9%	4 12,5%	29 27,2%	37
gesamt	81 100%	32 100%	137 100%	250

Tab. 6: Schweregrad der peripheren Arteriosklerose in
Relation zum Schweregrad der koronaren Herzkrankheit

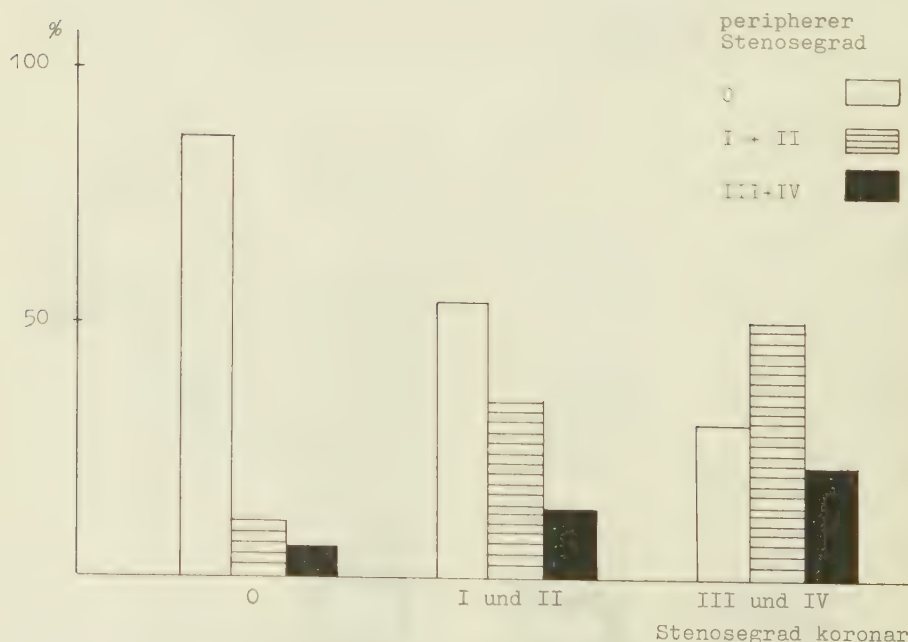


Abb. 18: Zunahme des Schweregrades der arteriellen Verschluß-
krankheit mit Zunahme des Schweregrades der Koronarsklerose

3. 8. Schweregrad der Koronarsklerose und Ausdehnung der peripheren arteriellen Verschlußkrankheit

Zwischen dem Schweregrad der koronaren Herzkrankheit und der Ausdehnung der arteriellen Verschlußkrankheit besteht nach der Anzahl der betroffenen peripheren Gefäße eine enge Korrelation. Mit Zunahme des Schweregrads der Koronargefäßveränderungen werden immer mehr angiographisch auffällige periphere Gefäße gefunden (Tab.7). Faßt man die Gruppe der Kranken mit angiographisch auffälligem Befund von 4 und 5 peripheren Gefäßen heraus, so werden 88,6 % der Kranken bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit vom Schweregrad III und IV gefunden, bei Patienten mit hämodynamisch unwirksamer Koronarsklerose sind es 9,1 % und bei Patienten mit unauffälligem Koronarogramm 2,3 % (Tab.7,8).

Anzahl der sten.periph. Gefäße	Koronarogramm					Anzahl der Patienten
	0	I	II	III	IV	
0	69	13	4	20	20	126
1	2	2	1	4	7	16
2	5	4	1	7	9	26
3	3		2	2	11	18
4	1		1	8	9	19
5		1	2	13	9	25
6			1	6	7	14
7	1			1	4	6
Anzahl der Patienten	81	20	12	61	76	250

Tab. 7: Ausdehnung der peripheren Arteriosklerose bei koronarer Herzkrankheit

Bei den 124 Patienten mit peripherer arterieller Verschlußkrankheit steigt der Anteil der Patienten, bei denen 5 - 7 periphere Gefäße angiographisch auffällig sind, von 8,3 % bei den Koronargesunden auf 41,2 % bei den Patienten mit hämodynamisch wirksamer koronarer Herzkrankheit (Abb.19).

Anzahl der sten.periph. Gefäße	Koronardiagramm			gesamt
	0	I/II	III/IV	
1 - 3	16,0%	16,7%	66,7%	n = 60 (100%)
4 - 5	2,5%	9,1%	88,6%	n = 44 (100%)
6 - 7	0%	5%	95%	n = 20 (100%)

Tab. 8: Zahl der stenosierte peripheren Gefäße in Relation zum Schweregrad der Koronarsklerose

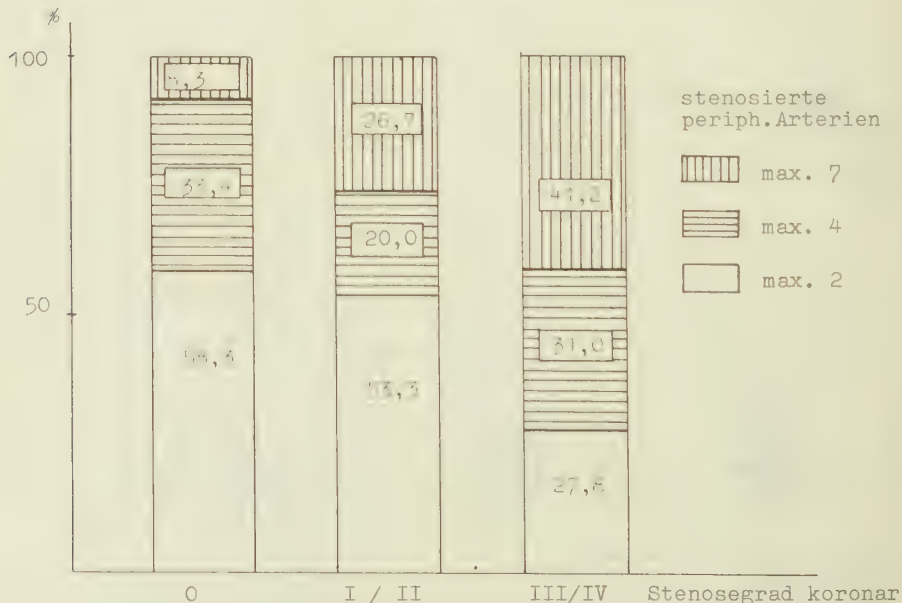


Abb. 19: Korrelation: Schweregrad der koronaren Herzkrankheit - Ausdehnung der peripheren arteriellen Verschlußkrankheit

3. 9. Ausdehnung der Koronarsklerose -

Beteiligung peripherer Gefäße

Die Ausdehnung der peripheren Arteriosklerose nimmt nicht nur mit dem Schweregrad, sondern auch mit der Ausdehnung der koronaren Herzkrankheit zu (Tab.9, Abb.20). Bei Patienten, bei denen 3 und 4 Koronargefäße angiographisch auffällig sind, sind bei 45,2 % dieser Patienten 5 und mehr periphere Gefäße befallen; der Anteil der Patienten, bei denen ebenfalls 5 und mehr periphere Gefäße angiographisch auffällig sind, nimmt bei sogenannter koronarer 1- und 2-Gefäßerkrankung um die Hälfte auf 23,3 % ab (Abb.20).

Anzahl der sten. periph. Gefäße	Anzahl der sten. Koronargefäße					Anzahl der Patienten
	0	1	2	3	4	
0	69	13	16	20	8	126
1	2	2	4	5	3	16
2	5	3	4	7	7	26
3	3	2	3	7	3	18
4	1	3	2	9	4	19
5		1	1	16	7	25
6			5	5	4	14
7	1			4	1	6
Anzahl der Patienten	81	24	35	73	37	250

Tab. 9: Anzahl der stenosierte peripheren Gefäße in Relation zur Anzahl der stenosierte Koronargefäße

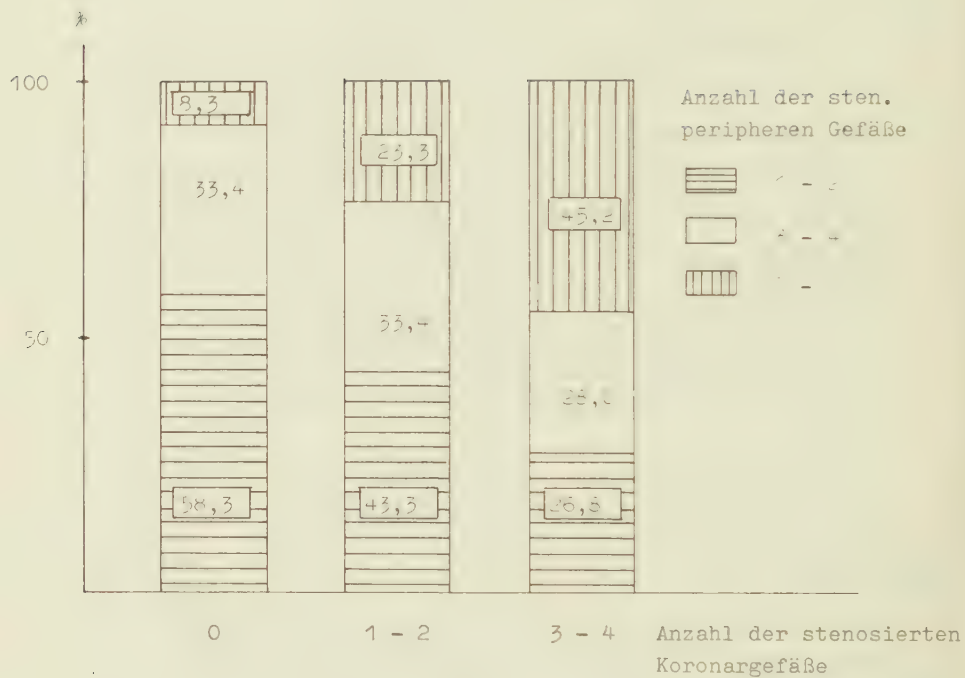


Abb. 20: Anzahl der stenosierte peripheren Gefäße in Relation zur Ausdehnung der koronaren Herzkrankheit

3. 10. Lokalisation der angiographisch nachgewiesenen peripheren Stenosen

Die weitaus häufigste Manifestation der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit ist die Femoralarterie. Geht man von der jeweils topographisch dominierenden Gefäßveränderung aus, so handelt es sich bei den 124 Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit bei 79,8 % um den Oberschenkeltyp der arteriellen Verschlusskrankheit, bei 9,7 % findet sich der Beckentyp. Bei 4,8 % ist die häufigste Lokalisation die Aorta abdominalis und bei 5,7 % die supraaortalen Gefäße (Tab.10, Abb.21 u. 23).

periphere Lokalisation	Koronarogramm					
	0	I	II	III	IV	gesamt
o.B.	69	13	4	20	20	126
c	1		2	1	3	7
a				2	4	6
p				6	6	12
f	11	7	6	32	43	99
gesamt	81	20	12	61	76	250

Tab. 10: Lokalisation der angiographisch auffälligen Gefäßbefunde (c=supraaortale Gefäße, a= Aorta abdominalis, p= Beckengefäße, f= A. femoralis)

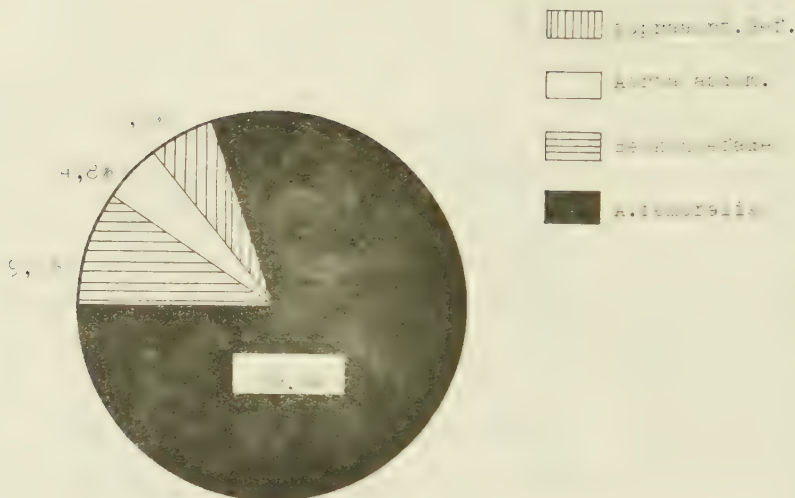


Abb. 21: Lokalisation der peripheren Gefäßveränderungen

Nimmt man die Topographie auffälliger peripherer Angiogramme ohne Bewertung der Schweregrade der pathologischen peripheren Gefäßveränderungen vor, so ist die häufigste Manifestation der peripheren arteriellen Verschußkrankheit die Femoralarterie mit nur noch 45 %. Dann folgen der Beckentyp mit 28,3 % und die Aorta abdominalis mit 16,2 %; am wenigsten häufig sind die supraaortalen Gefäßäste betroffen (10,5%).

(Tab. 11, Abb. 22 und 23)

Anzahl der periph.sten. Gefäße	Lokalisation d.periph.Sten.				Anzahl der Patienten
	c	a	p	f	
7	12	6	12	12	6
6	14	14	28	28	14
5	6	22	49	48	25
4	8	10	26	32	19
3	4	13	7	30	18
2	1	4	4	43	26
1	2	4	1	9	16
gesamt (Gefäße)	47	73	127	202	124

Tab. 11: Lokalisation der peripheren Stenosen bei unterschiedlicher Ausdehnung der Arteriosklerose

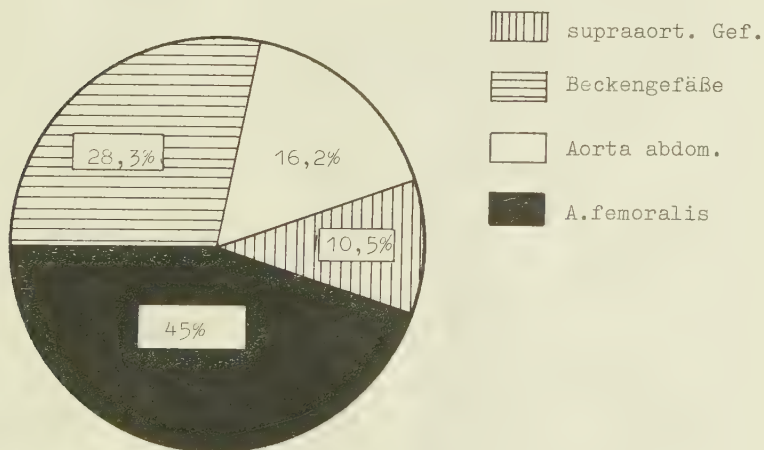


Abb. 22: Lokalisation der peripheren Arteriosklerose ohne Berücksichtigung des Schweregrades

Topographie der
maximalen Stenose

supraaortale
Gefäße

5,7%

10,5%

Aorta abdom.

4,8%

16,2%

Beckengefäße

9,7%

28,3%

A.femoralis

79,8%

45,0%

Verteilung der
arteriellen Verschluß-
krankheit

Abb. 23: Topographie auffälliger angiographischer Befunde und
Lokalisation nach dem Schweregrad der arteriellen Verschlußkrankheit

4. Diskussion

Epidemiologische, klinische und autoptische Studien geben die Incidenz der koronaren Herzkrankheit bei Patienten mit arterieller Verschußkrankheit zwischen 26,5 % und 65 % an (21,3). Diese Unterschiede in der Literatur mögen auf die verschiedene Untersuchungstechnik, vor allem aber auf die diagnostischen Kriterien der koronaren Herzerkrankung zurückzuführen sein. So orientiert sich die Epidemiologie vorwiegend an der subjektiven Beschwerdesymptomatik und den Risikofaktoren, der Kliniker an der Angina pectoris und den Elektrokardiogramm (3,5,6,14,15,19,22,27,32,35).

Die wenigen Studien, welchen Angiogramme der Koronargefäße und peripherer Arterien zugrunde liegen, sind in ihrer Aussage entweder durch die geringe Patientenzahl oder die Information der Übersichtskoronarographie begrenzt. Nach den Ergebnissen von Baldrhigi und Mitarbeitern (3) ist im klinischen Krankengut der peripheren arteriellen Verschußkrankheit in 65 % der Fälle mit einer komplizierenden Koronarerkrankung zu rechnen. Konsequenterweise ist deshalb vor allen peripheren rekonstruktiven Eingriffen die Koronarographie zu fordern. Wie Baldrhigi unterstreicht auch Bollinger (6) die hohe Incidenz der koronaren Herzerkrankung bei peripherer arterieller Verschußkrankheit, bezeichnet jedoch die Incidenz peripherer arterieller sklerotischer Läsionen bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung als vergleichsweise gering.

Bislang ist die Frage einer komplizierenden peripheren arteriellen Verschlußkrankheit bei Koronarkranken wenig untersucht worden. Kannel und Mitarbeiter (21) haben sich im Rahmen der Framingham-Studie bei 466 Koronarkranken diesem Problem gewidmet und konnten bei 125 Patienten (26,8%) gleichzeitig eine periphere arterielle Verschlußkrankheit diagnostizieren. Einschränkend muß jedoch bemerkt werden, daß als Hinweis auf eine obliterierende Arteriopathie lediglich die subjektive Beschwerdesymptomatik des intermittierenden Hinkens herangezogen wurde, objektive Untersuchungsbefunde fehlen.

Bollinger und Mitarbeiter (6) fanden bei 78 Patienten mit angiographisch nachgewiesener koronarer Herzkrankheit nur bei 21 Kranken (27%) oszillographisch Anhaltspunkte für eine stenosierende Arteriosklerose im Bereich der unteren Extremitäten.

Kübler und Mitarbeiter (22) finden bei den 54 von ihnen angiographisch diagnostizierten Koronarkranken in 46,3 % der Fälle klinische Symptome einer peripheren arteriellen Verschlußkrankheit. Die höchsten Prozentzahlen von 62 % finden sich bei dem von Friedmann (12) untersuchten Krankengut.

Unsere eigenen angiographischen Befunde bei 250 Patienten decken sich nahezu mit dieser Beobachtung von Friedmann. So hatten von 169 Patienten mit koronarer Herzerkrankung 66,3 % angiographisch Hinweise auf eine periphere arterielle Verschlußkrankheit, die bei 29,5 % als hochgradig segmentär stenosierend oder verschließend eingeordnet werden konnte.

Mit dem Schweregrad der Ausdehnung und der Anzahl der betroffenen Koronargefäße nimmt auch der score angiographisch auffälliger peripherer Gefäße zu. So steigt der Prozentsatz pathologischer peripherer Angiogramme bei Patienten mit noch nicht hämodynamisch wirksamer koronarer Herzkrankheit von 35 % auf 73,7 % in der Gruppe der verschließenden Koronarsklerose an. Auch der Schweregrad der peripheren Arteriosklerose nimmt parallel zu den Koronargefäßveränderungen zu. Bei Patienten mit einer hämodynamisch wirksamen koronaren Herzkrankheit ist der Anteil von Kranken mit einer hämodynamisch bedeutsamen arteriellen Verschußkrankheit fast doppelt so groß (21,2%) wie bei Patienten mit hämodynamisch unwirksamer koronarer Herzkrankheit (12,5%). Auch die Ausbreitung der peripheren Arteriosklerose korreliert mit der Anzahl angiographisch auffälliger Koronargefäße. In der Gruppe der 124 Patienten mit nachgewiesener arterieller Verschußkrankheit sind bei den Koronargesunden 5 und mehr periphere Gefäße in nur 8,3 % der Fälle, bei den Koronarkranken mit Stenosegrad III und IV, d.h. mit hämodynamisch wirksamer koronarer Herzerkrankung, dagegen in 41,2 % der Fälle betroffen. Gleiches gilt auch für das Ausmaß der Koronarsklerose und die Beteiligung peripherer Gefäße: bei sogenannter 3- und 4-Gefäßerkrankung im Koronargefäßsystem läßt sich angiographisch eine Beteiligung von 5 und mehr peripheren Gefäßen in 45,2 % der Fälle, bei Koronargesunden dagegen nur in 8,3 % nachweisen.

Bevorzugte Lokalisation ist die Femoralarterie. Sie dominiert in der Häufigkeit bei der Beurteilung auffälliger peripherer

angiographischer Befunde mit 45 %. Noch deutlicher wird sie dominant, wenn man von der Lokalisation der maximalen Stenosierung ausgeht: im Falle diffuser peripherer Arteriosklerose finden sich die hämodynamisch am stärksten wirksamen Gefäßveränderungen im Bereich der Femoralarterie in Höhe des Adduktorenkanals.

Die Häufigkeit, Schwere und Ausdehnung der arteriellen Verschlußkrankheit bei Koronarkranken sollte zur Konsequenz haben, bei jeder koronaren Herzkrankheit mit allen Möglichkeiten konservativer Diagnostik nach Anzeichen einer generalisierten Arteriosklerose mit peripherer arterieller Verschlußkrankheit zu fahnden. Der Nachweis hämodynamisch wirksamer Stenosen oder Verschlüsse der supraaortalen Gefäßäste, der Becken- und Oberschenkelarterien ist von größter praktischer Bedeutung, wenn man bedenkt, daß ein Drittel der Koronarkranken der Altersgruppe zwischen 56 und 65 Jahren, die im koronarchirurgischen Krankengut dominieren, gleichzeitig an einer arteriellen Verschlußkrankheit erkrankt sind. So kann der rekostruktive Eingriff an der Arteria carotis oder im Ileofoemoral-Bereich Priorität vor der direkten Myokardrevaskularisation erlangen und deren Risiko reduzieren.

Die Kombination von Koronarographie und peripherer Angiographie zur "totalen Angiographie" hat sich bisher an mehr als 1 000 Patienten als eine risikolose Methode erwiesen, die auf Grund der therapeutischen Konsequenz von der Strahlenbelastung und der Kontrastmittelmenge her letztlich vertreten werden kann.

5. Zusammenfassung

Bei 250 Patienten mit klinisch diagnostizierter koronarer Herzerkrankung wurden gleichzeitig Angiogramme der Koronargefäße, der linken Herzkammer, der abdominalen Aorta, der Becken- und Oberschenkelarterien sowie der supraaortalen Gefäße angefertigt. Es zeigt sich bei Koronarkranken eine überraschende Häufung der peripheren Arteriosklerose in 66,3 % der Fälle, die in 29,5 % das Ausmaß einer hämodynamisch wirksamen arteriellen Verschlusskrankheit erreicht. Die Häufigkeit, Schwere und Ausdehnung der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit korreliert mit dem Koronar-Score. Je mehr Gefäße im Koronarkreislauf hochgradig stenosiert oder verschlossen sind, umso mehr werden auch im peripheren Angiogramm hochgradige Stenosen oder kollateral überbrückte Gefäßverschlüsse gefunden.

Sowohl was die Manifestation einer komplizierenden peripheren Arteriosklerose bei Koronarerkrankung als auch die Topographie der peripheren Gefäßläsion betrifft, dominiert eindeutig die Femoralarterie.

Aus der Incidenz von koronarer Herzerkrankung und peripherer arterieller Verschlusskrankheit ist die diagnostische Konsequenz zu ziehen, bei Koronarkranken alle Möglichkeiten konservativer Untersuchungsmethoden zum Nachweis einer peripheren Arteriosklerose auszuschöpfen und bei klinischem Verdacht auf periphere arterielle Verschlusskrankheit die Indikation zur "totalen Angiographie" zu stellen.

6. Literaturverzeichnis

- 1 BACHMANN, K.:
Total Cineangiography.
Referat: Symposium der europäischen Gesellschaft
für Kardiologie 20. - 23.3.1975
- 2 BACHMANN, K.:
Diagnose der Koronarerkrankung: Anamnese, EKG,
Koronarogramm
14. Tagung Vereinigung der Fachärzte für
Innere Medizin Bayerns, München 1974
- 3 BALDRIGHI, G.:
Arteriopatia coronarica in pazienti portatori
di arteriopatie obliteranti croniche periferiche
(studio coronarografico). Minerva medica 63,
2635 (1972)
- 4 BENEKE, G.:
Pathologische Anatomie der Arteriosklerose
Med. Klin 66, 729 (1971)
- 5 BLÜMCHEN, G., H. KIEFER, H. WILLMANN, L. BAUMEISTER,
J. SCHLOSSER, H. REINDELL:
Angiographische Untersuchungen zur Frage von
Zusammenhängen zwischen Extremitäten- und Koronar-
arterienveränderungen.
Verh.Dtsch.Ges.f.Inn.Med. 75, 429 (1969)
- 6 BOLLINGER, A., B. LICHTLEN, F. KAINDL, E. MANNHEIMER:
Koinzidenzuntersuchungen bezüglich peripherer
Arteriopathie und Koronarsklerose.
wiener Zeitschr.f.Inn.Med. 53, 455 (1972)

- 7 DAOUD, A.S., F. GOODALE, R. FLORENTIN, W.G. BEADENKOPF:
Chemicoanatomic Studies in Geographic Pathology
(A Practical Method for the Quantitation of Coronary
Arteriosclerosis)
Archives of Pathology 73, 74 (1962)
- 8 DIAMANTOPOULOS, E.J., R. HILD:
Über die Treffsicherheit der Öszillographie und
der Pulspalpation auf Grund angiographischer Befunde
bei arterieller Verschußkrankheit
Dtsch.Med.J. 23, 368 (1972)
- 9 DOUST, B.D., H.C. REDMAN:
The Myth of 1 ml/kg in Angiography
Radiology 104, 557 (1972)
- 10 DÜX, A., G. ESSLER, E. BÜCHELER, W. VAHLENSIECK, H. LENZ:
Einbeziehung spezieller radiologischer Untersuchungsmethoden (Arteriographie, Venographie, Lymphographie, Szintigraphie) in die Begutachtung
Chirurg 43, 304 (1972)
- 11 EPSTEIN, H., L.D. OSTRANDER, B.C. JOHNSON, M.W. PAYNE,
N.S. HAYNER, J.B. KELLER, T. FRANCIS:
Epidemiological Studies of Cardiovascular Disease
in a Total Community - Tecumseh, Michigan
Annals of Internal Medicine, 62, 1171 (1965)
- 12 FRIEDMAN, S.A., M. PANDYA, E. GREIF:
Peripheral arterial occlusion in patients with
acute coronary heart disease
Am.Heart J., 86, 415 (1973)
- 13 FUHRMANN, W.:
Erbgrundlagen von Atherosklerose und Myokardinfarkt
Med.Klin. 66, 736 (1971)

- 14 GIERTSEN, J.Chr.:
Atherosclerosis in an autopsy series
3. Inter-Relationship between Atherosclerosis in
the Aorta, the Coronary and the Cerebral Arteries
Acta path. et microbiol. scandinav. 63, 391 (1965)
- 15 GORE, I., W.B. ROBERTSON, A.E. HIRST, G.G. HADLEY,
Y. KOSEKI:
Geographic Differences in the Severity of Aortic
and Coronary Atherosclerosis
Am.J.Path. 36, 559 (1960)
- 16 HESS, H., M. MARSHALL, M. MALLASCH:
Zur Pathogenese obliterierender Arteriopathien
Med. Welt 25, 1180 (1974)
- 17 HEYDEN, S.:
Zur "Epidemiologie" der Koronargefäß-Erkrankungen
MMW 31, 1438 (1962)
- 18 HILD, R.:
Praktische Diagnostik arterieller und venöser
Erkrankungen
Med. Welt 25, 1185 (1974)
- 19 JIPP, P., J. SEDLMEYER, J. SCHELLMANN, H.D. BRUHN,
H. MÜLLER-WIEFEL, D. BORM:
Koronarielle Zirkulationsstörungen bei arterio-
sklerotischen Obturationen von Extremitätenarterien.
Zeitschr.f.Kreisl.Forschung 60, 851 (1971)
- 20 JUDKINS, M.P.:
Selective coronary arteriography. Part I. A per-
cutaneous transfemoral technique.
Radiology 89, 815 (1967)

- 21 KANNEL, W.B., J.J. SKINNER, M.J. SCHWARZ, D. SHURTLEFF:
Intermittend claudication: incidence in the
Framingham study.
Circulation 41, 875 (1970)
- 22 KUBLER, W., E. SCHÜTZ, F.A. GRIES, H. KLINGER, TH. KOSCHINSKY,
I. LOOGEN, K.H. VOGELBERG:
Periphere arterielle Verschlusskrankheit, angio-
graphisch nachweisbare Koronarsklerose und
Konstellation von Risikofaktoren bei Patienten
mit pectanginösen Beschwerden.
DMW 99, 2201 (1974)
- 23 MONTENEGRO, M.R., D.A. EGGEN:
Topography of Atherosclerosis in the Coronary
Arteries
Lab.Inbestig. 18, 586 (1968)
- 24 NOBBE, F.:
Epidemiologie, Aetiologie und Pathogenese der
arteriellen Verschlusskrankheiten
DMJ 18, 285 (1967)
- 25 PAGE, I.:
Atherosclerosis - A Personal Overview
Circulation 38, 1164 (1959)
- 26 ROBERTS jr., J.C., C. MOSES, R.H. WILKINS:
Autopsy studies in Atherosclerosis
Circulation 20, 511 (1959)
- 27 ROBERTSON, W.B.:
Atherosclerosis and Ischaemic Heart-Disease
The Lancet, I, 444 (1959)
- 28 SCHEITTLER, G., E. NÜSSEL:
Neuere Resultate aus der epidemiologischen
Herzinfarktforschung in Heidelberg
DMW 99, 2003 (1974)

- 29 SONES, F.M., E.K. SHIREY:
Cinecoronary arteriography
Mod.Conc.cardiovasc.Dis. 31, 735 (1962)
- 30 STERNBY, N.H.:
Atherosclerosis in a defined population.
An autopsy survey in Malmö, Schweden.
Copenhagen, Munksgaard 1968
- 31 STRONG, J.P., L.A. SOLBERG, C. RESTREPO:
Atherosclerosis in Persons with Coronary
Heart Disease
Lab. Investigation 18, 527 (1968)
- 32 TILLGREN, C.:
Obliterative arterial disease of the lower limbs
III. Prognostic influence of concomitant coronary
heart disease.
Acta med. scand. 178, 121 (1965)
- 33 UEMURA, K., N. STERNBY, R. VANECEK, A. VIHERT, A. KAGEN:
Grading Atherosclerosis in Aorta and Coronary
Arteries Obtained at Autopsy
Bull.Wld Hlth Org. 31, 297 (1964)
- 34 VÜLKER, R.:
Die Koronarinsuffizienz im Rahmen generalisierter
Gefäßprozesse
Verh.Dtsch.Ges.Kreisl.Forsch. 22, 219 (1956)
- 35 WIDMER, L.K.:
Morbidität an Gliedmaßenarterien - Verschuß
bei 6 400 Berufstätigen. Basler Studie.
Bibl. cardiolo. (Basel) 13, 67 (1963)
- 36 ZEITLER, E., W. SCHOOP:
Der Wandel in der Indikation zur Angiographie bei
der arteriellen Verschußkrankheit
Röfo 112, 291 (1970)

Zum Schluß der Arbeit erlaube ich mir,
Herrn Prof. Dr. K. Bachmann für die Überlassung
des Themas und die Möglichkeit der Durchführung
der Arbeit in seiner Klinik, sowie für die Rat-
schläge bei der Abfassung der Arbeit meinen Dank
auszusprechen.

Ebenso möchte ich Frau Dr. Petenyi und Herrn Dr. Schebelle
für Ihre Hilfsbereitschaft und die zahlreichen Ratschläge
bei der Durchführung der Arbeit danken.

Lebenslauf

Ich wurde am 21. Juni 1950 als Sohn des Landwirts Josef Rupp und seiner Ehefrau Agnes geb. Vogel in Ellwangen(Jagst) geboren.

Von 1957 bis 1961 besuchte ich die Grundschule in Bühlerzell, ab 1961 bis 1969 das Humanistische Gymnasium in Ellwangen(Jagst) und legte 1969 die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1970 begann ich das Medizinstudium an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, wo ich am 6.8.1976 die ärztliche Prüfung bestand.

In der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen wurde mir die Möglichkeit zur Promotion gegeben.

Erlangen, im August 1976

Konrad Helmut Rupp

Copy-Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197